

**Orekhov Sergey Valerievich** – PhD, Associate Professor, National Technical University «Kharkov Polytechnical Institute», Accosiate Professor of Software Engineering and Management Information Technologies department; Kharkov, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5040-5861>; e-mail: [sergey.v.orekhov@gmail.com](mailto:sergey.v.orekhov@gmail.com)

**Stratienko Nalaliya Konstantinovna** – PhD, Professor, National Technical University «Kharkov Polytechnical Institute», Professor of Software Engineering and Management Information Technologies department; Kharkov, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7925-6687>; тел.: (057) 707-64-74; e-mail: [strana@kpi.kharkov.ua](mailto:strana@kpi.kharkov.ua)

**Malyhon Hennadiy Vasilievich** – Post graduate, National Technical University «Kharkov Polytechnical Institute», Post graduate of Software Engineering and Management Information Technologies department; Kharkov, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5448-2488>; тел.: (057) 707-64-74; e-mail: [gmalygon@gmail.com](mailto:gmalygon@gmail.com)

УДК 378.091.33-027.22

DOI: 10.20998/2079-0023.2019.02.05

**Д. В. ПРОЧУХАН**

### **ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПІД ЧАС ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ SCRUM**

Розглянуто практичний досвід формування професійної комунікативної компетентності студентів Харківського комп'ютерно-технологічного коледжу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» в умовах використання методології Scrum. Застосування зазначеної методології відбулося під час занять з навчальної практики майбутніх техніків-програмістів. Методологію Scrum було успішно інтегровано в проектнорієнтоване навчання. Власником програмного продукту став керівник практики, який розробив технічне завдання. Під час занять було сформовано міні-групи у складі Scrum-майстра, веб-розробників, тестувальників, які перед початком процесу розробки оцінили кількість необхідних годин на виконання проекту. Студенти розробляли інформаційний сайт протягом місяця. Виконання колективного проекту складалося з чотирьох спринтів тривалістю один тиждень кожний. Під керівництвом Scrum-майстра проводилися нетривалі щоденні наради, на яких кожен учасник розробки доповідав про обсяг виконаної роботи. Здійснювалося коригування і спрямування діяльності команди в єдине русло, виставлення пріоритетів, фокусування на певних видах робіт, своєчасно виявлялися проблеми, поліпшувався командний дух і комунікація в команді. В кінці тижня проводилася годинна нарада під назвою ретроспектива, протягом якої команда звітувала про успіхи і невдачі поточного тижня, обговорювала план дій на наступний тиждень. Аналіз проведеної роботи здійснювався за допомогою Scrum-дошки і відповідних діаграм. Після успішного виконання проектнорієнтованого завдання студентами було проведено презентацію розроблених проектів. Керівник практики виставляв підсумкову оцінку кожній міні-групі. В результаті було сформовано такі риси професійної комунікативної компетентності як вміння використовувати норми ділового спілкування, працювати в команді, налагоджувати сприятливу комунікацію, вміння відстоювати свою думку, обирати власну стратегію спілкування.

**Ключові слова:** методологія Scrum, професійна компетентність, спринт, ретроспектива, власник продукту, міні-групи.

**Д. В. ПРОЧУХАН**

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВО ВРЕМЯ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОЛОГИИ SCRUM**

Рассмотрен практический опыт формирования профессиональной коммуникативной компетентности студентов Харьковского компьютерно-технологического колледжа Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» в условиях использования методологии Scrum. Применение указанной методологии произошло во время занятий учебной практики будущих техникумов-программистов. Методология Scrum успешно интегрирована в проектнорієнтоване навчання. Владелец программного продукта стал руководителем практики, который разработал техническое задание. Во время занятий были сформированы мини-группы в составе Scrum-мастера, веб-разработчиков, тестировщика, которые перед началом процесса разработки оценили количество необходимых часов на выполнение проекта. Студенты разрабатывали информационный сайт в течение месяца. Выполнение коллективного проекта состояло из четырех спринтов продолжительностью одна неделя каждый. Под руководством Scrum-мастера проводились непродолжительные ежедневные совещания, на которых каждый участник разработки докладывал об объеме выполненной работы. Осуществлялись корректировки и направление деятельности команды в единое русло, выставление приоритетов, фокусировка на определенных видах работ, своевременно выявлялись проблемы, улучшался командный дух и коммуникация в команде. В конце недели проходило часовое совещание под названием ретроспектива, в течение которого команда докладывала об успехах и неудачах текущей недели, обсуждала план действий на следующую неделю. Анализ проведенной работы осуществлялся с помощью Scrum-доски и соответствующих диаграмм. После успешного выполнения проектнорієнтованого завдання студентами была проведена презентация разработанных проектов. Руководитель практики виставляв итоговую оценку каждой мини-группе. В результате были сформированы такие черты профессиональной коммуникативной компетентности как умение использовать нормы делового общения, работать в команде, налаживать благоприятную коммуникацию, умение отстаивать свое мнение, выбирать свою стратегию общения.

**Ключевые слова:** методология Scrum, профессиональная компетентность, спринт, ретроспектива, владелец продукта, мини-группы.

© Д. В. Прочухан, 2019

D. V. PROCHUKHAN

**FORMATION OF PROFESSIONAL COMMUNICATIVE COMPETENCE DURING THE PROJECT-FOCUSED LEARNING IN TERMS OF USING SCRUM METHODOLOGY**

The practical experience of formation of professional competence of students of Kharkiv computer-technological college of National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" in terms of using Scrum methodology is considered. The application of this methodology took place during the training of future technicians-programmers. The Scrum methodology was successfully integrated into project-based learning. The owner of the software product was the head of practice, who developed the terms of reference. During the lessons, mini-groups were formed consisting of a Scrum master, a web developer, a tester, who before starting the development process estimated the number of hours required to complete the project. Students developed an information website for a month. The group project consisted of four sprints of one week each. Under the leadership of the Scrum master, short daily meetings were held at which each development participant reported on the amount of work performed. Adjustment and direction of the team's activities in a single direction, setting priorities, focusing on certain types of work, timely identified problems, improved team spirit and communication in the team. At the end of the week there was an hour-long meeting called retrospective, during which the team reported on the successes and failures of the current week, discussed the action plan for the next week. The analysis of the work was carried out with the help of the Scrum Board and the corresponding diagrams. At the end of each week, the teacher conducted on going monitoring of the project task, made the necessary comments and presentations. After the successful completion of the project task, the students had a successful presentation of the developed projects. The head of the practice put the final assessment of each mini-group. As a result, such features of professional communicative competence as the ability to use the norms of business communication, to work in a team, to establish favourable communication, the ability to defend their opinions, to choose their own communication strategy were formed.

**Keywords:** Scrum methodology, professional competence, sprint, retrospective, product owner, mini-groups.

**Вступ.** Інформатизація суспільства спричинила бурхливий розвиток ІТ-індустрії. Одним зі шляхів покращення професійної діяльності комп'ютерних фахівців є використання сучасних засобів управління проектами. Методологія Scrum забезпечила організацію ефективного ітеративного процесу розробки в групах зі самоуправлінням. Зважаючи на командний характер виконання проектів, перелік вимог працевдавців до майбутніх фахівців містить не тільки професійні вміння, а й комунікативну компетентність, що передбачає сформовані навички ефективної взаємодії з іншими членами компанії, гнучкість у спілкуванні, організаторські здібності. Наразі актуальним є питання підготовки закладами вищої освіти спеціалістів, що відповідають зазначеним вимогам.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні і практичні питання ефективності впровадження методології Scrum було розглянуто в роботах Б. Вольфсона [1], Х. Кніберга [2], М. Кона [3], Д. Гріна [4]. За даними звіту Scrum Alliance у 2016 році 21 % проектів, виконаних згідно Scrum, не мали відношення до сфери ІТ [5]. За цією методологією в будівництві було виконано 45 % проектів, в продажах і маркетингу – 31 %, у бухгалтерський обліку – 20 %, у консалтингу – 18 %. К. Хесс в роботі [6] обґрунтувала можливість використання гнучких систем управління проектами в різних сферах життя. Застосування зазначеної методології в освітній діяльності було висвітлено в роботах А. Делхія [7], В. Вейнальда, Г. Грефа. В дослідженні [8] С. Пеха розробив базові принципи, які дозволяють адаптувати Scrum до потреб освітнього процесу. Викладач В. Вейнальдс з Нідерландів успішно застосовував зазначену методологію на заняттях хімії в коледжі Ashram. Професор Гарвардської школи бізнесу Г. Такеучі дослідив ефективність роботи студентів створивши «Інноваційну лабораторію», де всі студенти працювали в групах. У. Тарімо розробив концепцію «Computer Supported Scrum Based Agile Pedagogy» (CSAP), яка заснована на Scrum і комп'ютеризації навчального процесу. Т. Яковишина обґрунтувала використання гнучкої методології як чинника модернізації освітнього процесу [9]. В. Тронін досліджував питання впровадження Scrum у закладах вищої

освіти з технічних спеціальностей. Scrum-технологія була ефективно реалізована за допомогою інструментів, персоналізованої системи управління навчання Moodle в Національному університеті «Львівська політехніка». А. Чорна дослідила ефективність гнучких методологій в навчанні інженерів-програмістів [10]. Разом і з тим, зважаючи на праці інших вчених, питання використання гнучкої методології Scrum для вдосконалення менеджменту освітнього процесу, підвищення його якості, формування в студентів навичок ефективної взаємодії залишається недостатньо висвітленими. Метою статті є обґрунтування використання зазначеної методології для формування професійної комунікативної компетентності майбутніх техніків-програмістів.

**Виклад основного матеріалу.** Існуюча освітня система має певні недоліки, що знижують її ефективність у підготовці майбутніх фахівців: відсутність інноваційної методології впровадження новітніх освітніх стандартів, застарілі стратегії управління навчальним процесом, пріоритетність формальних процедур над індивідуальними потребами студентів. Розглянемо використання методології Scrum, в межах якої усуваються зазначені недоліки, а також формується професійна комунікативна компетентність у суб'єктів навчального процесу. Автор погоджується з В. Кругликом, який характеризує комунікативну компетентність як «здатність здійснювати спілкування в умовах професійної діяльності» [11]. Згідно Agile-маніфесту гнучкість і здатність до адаптації в мінливих умовах, змістовна взаємодія між учасниками навчального процесу, розкриття внутрішнього потенціалу особистості студентів, розвиток самоорганізації в групах, вміння делегування іншим певні функції, досягнення високого рівня відповідальності важливіші, ніж виконання формальних процесів [12]. Інноваційність гнучкої методології полягає в тому, що в цій системі відповідальність за навчальний процес передається від педагога до студентів, що призводить до покращення результатів і більш коротких циклів навчання. Студентам надається можливість самостійно формувати освітні орієнтири, брати на себе відповідальність за їх результати. Під час впровадження методології Scrum

учасники навчального процесу повинні дотримуватися наступних принципів: прозорість, перевірка і адаптація. Принцип прозорості полягає в тому, що викладач і студенти досягають під час взаємодії високого рівня відкритості, наочності і зрозумілості. Зазначений принцип необхідний для прийняття студентами правильних рішень і отримання максимального рівня користі для себе. Перевірка потрібна для того, щоб виявити фактори, що перешкоджають процесу навчання. Найбільш ефективна перевірка, що проводиться безпосередньо в аудиторії. Виконання принципу адаптації забезпечує вчасне виявлення відхилень, що можуть привести до неприйнятного результату. Розглянемо впровадження гнучкої методології Scrum у Харківському комп'ютерно-технологічному коледжі Національного технічного Університету «Харківський політехнічний інститут» під час проведення занять з навчальної практики студентів третього курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології». Під час проходження навчальної практики студенти опановували веб-дизайн, вивчали технології HTML, CSS, Javascript. Майбутнім технікам-програмістам потрібно було виконати проектне завдання зі створення інформаційного сайту з певного напрямку комп'ютерних наук. Студентам було запропоновано створити ресурс, що містив актуальну інформацію або з синтаксису певної мови програмування (C++, Паскаль, Java, C#, Python), або з використання системи керування базами даних (MySQL, Oracle, Sybase SQL Anywhere, Interbase, Informix, Microsoft SQL Server), або з адміністрування операційної системи (Windows 7/8/10, Linux). Автор, що виконував функції керівника початкової практики, став власником продукту. Викладач виступив у ролі замовника програмного продукту, моделюючи ситуацію, в яку потраплять студенти, працюючи комп'ютерними фахівцями. Перед студентами були поставлені наступні вимоги: створення сайту з адаптивним дизайном, який повинен коректно відображатися на різних типах пристроїв, обов'язкова розробка статичних сторінок з інформацією про розробників та їх контакти, загальні відомості про ресурс, динамічних сторінок з інформацією про обрану предметну галузь, зручний інтерфейс, реєстр контенту і функції пошуку потрібної інформації. Керівник практики здійснював контроль відвідуваності занять, надавав оперативну допомогу при виникненні проблемних ситуацій, оцінював якість розроблених проектів на кожному етапі розробки. Під час перших двох занять викладачем були висвітлені питання використання методології Scrum в навчальному процесі. Студенти навчалися взаємодіяти в групі, реагувати на зміни, формували вміння розуміти запити власника продукту за допомогою ділових ігор. На третьому занятті відбулося формування міні-груп у кількості 4 студентів для виконання проектного завдання. За допомогою психометричного тесту було визначено Scrum-майстрів, які під час навчання виконували функції проектних менеджерів, несли відповідальність за своєчасне виконання завдань проекту, усунення недоліків, здійснювали моніторинг виконання поточних завдань,

керували плановими нарадами учасників групи, доповідали власнику продукту про проблемні ситуації, пропонували шляхи їх розв'язку. Інші ролі в проектній команді були розподілені наступним чином: двоє студентів займалися розробкою, а один виконував функції тестувальника. Така організація роботи дозволяє кожному учаснику виявити свої сильні сторони, нівелювавши слабкі. Наступним підготовчим етапом стало визначення людино-годин, необхідних для виконання проекту. Для розрахунку було застосовано Scrum Poker. За допомогою спеціальних карток студенти визначали ймовірну, на їх думку, тривалість проекту. Кількість людино-годин обчислювалася як середнє арифметичне значення всіх учасників команди. Якщо певний студент пропонував варіант, що значно відрізнявся від варіантів інших студентів, то він повинен був пояснити свій вибір. Після визначення тривалості проекту група формувала беклог розробки сайту, що містив всі завдання з урахуванням вимог керівника практики. Учасниками команд було проведено оцінку тривалості кожної задачі. Зважаючи на те, що навчальна практика тривала один місяць, проектна робота була розділена на 4 спринти тривалістю один тиждень кожний. Під час першого спринту міні-група виконувала такі завдання як створення головної сторінки сайту Другий спринт містив завдання з розробки статичних сторінок. Під час третього спринту команда створювала внутрішні сторінки, а під час четвертого були реалізовані такі функції як пошук на сайті. Беклоги спринтів містили такі завдання як створення горизонтального, вертикального меню, розміщення блоків новин. На кожне завдання була відведена певна кількість людино-годин. Для відображення поточного стану виконання проекту було використано Scrum-дошку сервісу Trello, що містила 3 стовпчики з наступними назвами: «виконати», «виконується», «виконано». В першому стовпчику розташовувалися завдання спринту. Коли учасник проектної команди переходив до виконання проектного завдання, то картка із завданням переміщувалася до стовпчика «виконується». Картка виконаної задачі опинялася в третьому стовпчику «виконано». Якщо у поточному спринті завдання не було виконано, то воно переходило на інший спринт. За допомогою діаграм відслідковувалось кількість людино-годин, які було використано. Якщо проектна команда не виконувала необхідний обсяг робіт в поточному спринті, то це завдання залишалось у стовпчику «виконується» до наступного спринту, а потім дороблялося групою до кінця. Майбутня оцінка певного студента за результатами проходження навчальної практики залежала від обсягу і складності виконаної роботи. Кожний день відбувалися короточасні наради, протягом яких йшло обговорення результатів роботи. Учасники команди доповідали про виконанні завдання за попередній день і заплановані завдання на поточний день. Під час нарад формувалося вміння спілкуватися, висловлювати власні думки, слухати і чути інших. В кінці кожного спринту відбувалися ретроспективні і оглядові наради. На оглядовій нараді команди доповідали власнику продукту, чому вони навчилися

впродовж останнього спринту, а також звітували про стан виконання завдань поточного беклогу. Відбувався підрахунок кількості виконаних задач, запланованих в беклозі. В доповіді використовувалися такі наочні засоби як презентації, таблиці, графіки. Власник продукту оцінював, чи була досягнена мета спринту, визначена під час планування. Одразу після оглядової наради відбувалися ретроспективні збори, протягом яких відбувався процес пошуку шляхів поліпшення процесу розробки, засобів усунення негативних факторів, що заважають роботі. Впродовж всієї навчальної практики студенти мали можливість виконувати плідну самостійну роботу, користуючись дистанційним курсом, що був створений автором на платформі Moodle [13]. Курс містить необхідні теоретичні і практичні матеріали для опанування веб-дизайну. В системі існують додаткові можливості синхронної і асинхронної взаємодії студентів і викладача, а також студентів між собою. Учасники навчального процесу підвищили свої комунікативні вміння, спілкуючись на форумах і в чаті. Одним з найбільш ефективних засобів комунікації став форум, який дозволив проектній команді обговорювати складні питання створення сайту. Під час останнього етапу навчальної практики студенти показували остаточну версію розробленого сайту власнику продукту. Викладач виставляв підсумкову оцінку кожній групі. Максимальна оцінка, яку могла отримати група з 4 студентів, була 20 балів (кожний студент захистив проект на «відмінно»). Якщо оцінка була нижче, то Scrum-майстер визначав вклад кожного учасника проекту в команду роботу і розподіляв бали згідно обсягу і складності виконаної роботи. Було зроблено порівняльний аналіз успішно виконаних проектів поточного і минулого років. Впровадження методології Scrum призвело до збільшення цього показника на 20 %. Згідно зазначеної методології одним з найважливіших критеріїв для оцінки якості використання проекту є задоволення, отримане студентами під час навчання. Анкетування, проведене серед студентів, показало, що 90 % студентів позитивно сприйняло Scrum.

**Перспективи подальших досліджень.** Методологія Scrum має великі можливості для використання в таких навчальних дисциплінах як «Розробка клієнт-серверних застосунків», «Технологія створення програмних продуктів», «Конструювання програмного забезпечення». В межах цих дисциплін існує можливість впровадити Scrum під час розробки складних проектних завдань, зберігаючи такі традиційні форми навчання як лекції, лабораторні, практичні роботи. Курсове проектування, що здійснюється в ХКТК НТУ «ХПІ» під час викладання дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Бази даних», «Технології створення програмних продуктів» може бути реалізоване за допомогою гнучкої методології. Під час дипломного проектування також є можливість використати переваги Scrum. Зважаючи на те, що частина студентів проходить практику в ІТ-компаніях, що використовують Scrum в реальних проектах, ці студенти можуть бути долучені до занять, на яких проводиться ознайомлення з принципами гнучкої

методології у якості доповідача, що поділиться своїм досвідом з іншими студентами.

**Висновки.** В статті розглянуто засоби впровадження методології Scrum в освітній процес ХКТК НТУ «ХПІ». Обґрунтовано доцільність використання цієї методології для проведення занять з навчальної практики студентів третього курсу. Використання Scrum дозволило підвищити кількість успішно виконаних проектів на 20 %. У студентів було сформовано професійну комунікативну компетентність, що дозволить майбутньому фахівцю бути конкурентоздатним на ринку праці.

#### Список літератури

1. Вольфсон Б. *Гибкое управление проектами и продуктами*. СПб.: Питер, 2015. 144 с.
2. Kniberg H. *Scrum and XP from the trenches*. InfoQ, 2007. 168 p.
3. Cohn M. *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*. Addison-Wesley Prof. Publ., 2009. 504 p.
4. Greene J., Stellman A. *Learning agile: Understanding scrum, XP, lean, and kanban*. Oreilly & Associates Inc., 2014. 448 p.
5. *Scrum Alliance*. URL: <https://www.scrumalliance.org> (дата звернення: 05.09.2019).
6. Hass K. B. *Managing complex projects: a new model*. Management Concepts Inc., 2009. 298 p.
7. Делхий А. *Руководство eduScrum «Правила игры»*. URL: [http://eduscrum.nl/file/CKFiles/The\\_eduScrum\\_Guide\\_RU\\_1.2.pdf](http://eduscrum.nl/file/CKFiles/The_eduScrum_Guide_RU_1.2.pdf). (дата звернення: 05.09.2019).
8. Peha S. *Agile Schools: How Technology Saves Education*. URL: <https://www.infoq.com/articles/agile-schools-education> (дата звернення: 05.09.2019).
9. Яковичина Т. Agile-методологія як чинник модернізації сучасного освітнього простору. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2018. Т. 2, № 19. С. 217–223.
10. Чорна А. В. Agile-методології у процесі навчання інженерів-програмістів. *Інформаційні технології в освіті та науці: збірник наукових праць*. Мелітополь: МДПУ ім. Богдана Хмельницького, 2018. № 10. С. 350–355.
11. Круглик В. С. Структура професійної компетентності майбутнього інженера-програміста. *Педагогічний дискурс: збірник наукових праць*. Хмельницький: ХГПА, 2016. №21. С. 69–75.
12. *A Manifesto for Agile Software Development*. URL: <https://agilemanifesto.org/> (дата звернення: 05.09.2019).
13. Прочухан Д. В. Умови самостійної роботи майбутніх техніків-програмістів під час використання інтерактивних елементів дистанційного курсу. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2019. № 2. С. 85–99.

#### References (transliterated)

1. Volfson B. *Gibкое управление proektami i produktami* [Flexible project and product management]. St. Petersburg, Piter Publ., 2015. 144 p.
2. Kniberg H. *Scrum and XP from the trenches*. InfoQ Publ., 2007. 168 p.
3. Cohn M. *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*. Addison-Wesley Prof. Publ., 2009, 504 p.
4. Greene J., Stellman A. *Learning agile: Understanding scrum, XP, lean, and kanban*. Oreilly & Associates Inc. Publ., 2014. 448 p.
5. *ScrumAllience*. URL: <https://www.scrumalliance.org> (access date: 05.09.2019).
6. Hass K. B. *Managing complex projects: a new model*. Management Concepts Inc. Publ., 2009. 298 p.
7. Delhij A. *Rukovodstvo eduScrum "Pravila igrы"* [Guide eduScrum "Rules of the game"]. URL: [http://eduscrum.nl/file/CKFiles/The\\_eduScrum\\_Guide\\_RU\\_1.2.pdf](http://eduscrum.nl/file/CKFiles/The_eduScrum_Guide_RU_1.2.pdf). (accessed: 05.09.2019).
8. Peha S. *Agile Schools: How Technology Saves Education*. URL: <https://www.infoq.com/articles/agile-schools-education> (accessed: 05.09.2019).
9. Yakovishina T. Agile-metodologiya yak chinnik modernizatsiyi suchasnogo osvitnogo prostoru [Agile methodologies in the training

- of software engineers]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk* [Topical issues of the humanities]. 2018, vol. 2, no. 19, pp. 217–223.
10. Chorna A. V. Agile-metodologiyi u procesi navchannya inzheneriv-programistiv [Agile methodologies in the training of software engineers]. *Informacijni tehnologiyi v osviti ta nauci: zbirnik naukovih prac* [Information technology in education and science: a collection of scientific papers]. Melitopol, MDPU im. Bogdana Hmel'nyc'kogo Publ., 2018, no. 10, pp. 350–355.
11. Kruglik V. S. Struktura profesijnoyi kompetentnosti majbutnogo inzhenera-programista [Structure of professional competence of the future software engineer]. *Pedagogichnij diskurs: zbirnik naukovih prac* [Pedagogical discourse: a collection of scientific works]. Hmelnickij, HGPA Publ., 2016. No. 21, pp. 69–75.
12. *Manifesto for Agile Software Development*. URL: <https://agilemanifesto.org/> (accessed: 05.09.2019).
13. Prochuhan D. V. Umovi samostijnoyi roboti majbutnih tehnikiv-programistiv pid chas vikoristannya interaktivnih elementiv distancijnogo kursu [Independent working conditions of future technicians-programmers while using interactive elements of the remote course]. *Teoriya i praktika upravlinnya socialnimi sistemami* [The theory and practice of social systems management]. 2019, no. 2, pp. 85–99.

Надійшла (received) 13.09.2019

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Прочухан Дмитро Володимирович** – викладач 2 категорії Харківського комп'ютерно-технологічного коледжу Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»; м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4622-1015>; e-mail: [dprochuhan@gmail.com](mailto:dprochuhan@gmail.com)

**Прочухан Дмитрій Владимирович** – преподаватель 2 категории Харьковского компьютерно-технологического колледжа Национального технического университета «Харьковский политехнический институт»; г. Харьков, Украина; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4622-1015>; e-mail: [dprochuhan@gmail.com](mailto:dprochuhan@gmail.com)

**Prochukhan Dmytro Volodimirovich** – category 2 teacher of the Kharkov Computer and Technology College of the National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute"; Kharkov, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4622-1015>; e-mail: [dprochuhan@gmail.com](mailto:dprochuhan@gmail.com)